

(19)



JAPANESE PATENT OFFICE

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11) Publication number: 07086954 A

(43) Date of publication of application: 31.03.95

(51) Int. Cl
H03M 7/30
G06T 9/00
G10L 9/18
H04N 1/415
H04N 7/24

(21) Application number: 05226778

(71) Applicant: NEC CORP

(22) Date of filing: 13.09.93

(72) Inventor: ONO SHIGERU

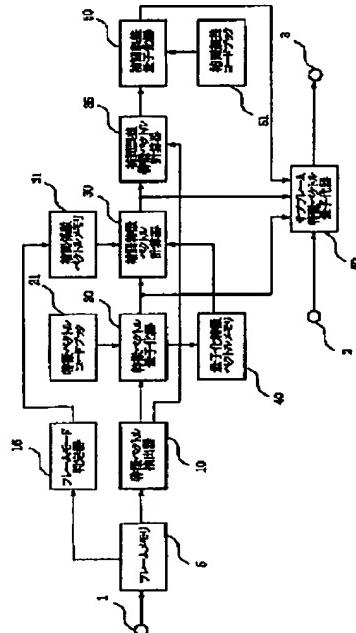
(54) VECTOR QUANTIZER

(57) Abstract:

PURPOSE: To improve the followup ability of a time fluctuation characteristic by calculating an interpolation, an interpolation error and a feature parameter vector corresponding to a sub frame based on a quantizing feature parameter vector and an interpolation coefficient vector calculated from an input signal.

CONSTITUTION: A frame(Fr) mode decider 16 decides an Fr mode from plural sub Fr, for which an input voice signal is divided and stored in an Fr memory 5 for each Fr, and stores the interpolation coefficient vector in a memory 31. While referring to a feature vector (Tv) code book 21, a quantizing Tv is calculated and stored in a memory 40 by a Tv quantizer 20 concerning a feature parameter Tp extracted from the sub Fr by a Tv extractor 10. While referring to the memories 31 and 40 and the extractor 10, interpolation and interpolation error Tv calculators 30 and 35 respectively calculate the interpolation and the interpolation error Tp vector, and an interpolation error quantizer 50 and a sub Fr Tv quantizer 60 calculate the Tp vector. Thus, high-quality vector quantization with high time fluctuation followup ability can be performed with the small number of bits.

COPYRIGHT: (C)1995,JPO



BEST AVAILABLE COPY

(19)日本国特許庁 (J P)

(12) 公 開 特 許 公 報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平7-86954

(43) 公開日 平成7年(1995)3月31日

(51) Int.Cl.⁶
H 0 3 M 7/30
G 0 6 T 9/00
G 1 0 L 9/18

識別記号 庁内整理番号
B 8842-5 J

F-1

技術表示箇所

8420-5L G 0 6 F 15/ 66
H 0 4 N 7/ 13

330 F
Z

審査請求 有 請求項の数 3 OL (全 9 頁) 最終頁に統ぐ

(21)出願番号 特願平5-226778

(71) 出願人 000004237

日本電気株式会社

東京都港区芝五丁目7番1号

(22)出願日 平成5年(1993)9月13日

(72) 春明者 小野 茂

東京都港区芝五丁目7番1号 日本電気株式会社内

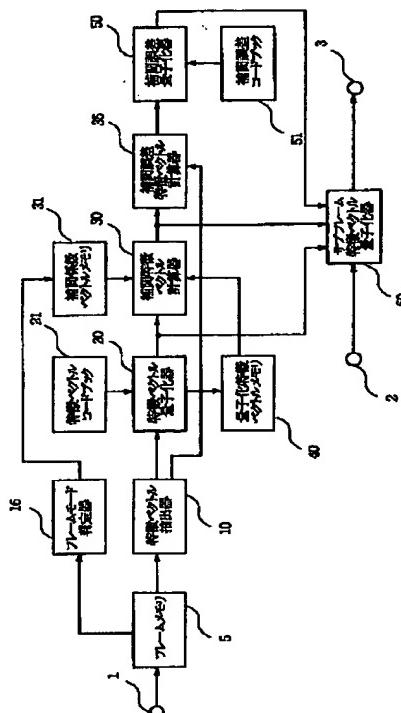
(74)代理人弁理士京本直樹(外2名)

(54) 【発明の名称】 ベクトル量子化装置

(57) 【要約】 (修正有)

【目的】時間変動特性の追随性を良くする。

【構成】一定間隔のフレーム毎に入力する入力信号をフレームメモリ5に記憶して入力信号をもとに予め定められた手段によりフレームの基本モードを決定するフレームモード判定器16と、特徴ベクトル抽出器10と、特徴ベクトル量子化器20と、当該フレームの量子化特徴パラメータベクトルと量子化特徴ベクトルメモリ40に記憶されている少なくとも一フレーム過去のフレームで定まる量子化特徴パラメータベクトルと補間係数メモリ31に記憶されている基本モード応じて定まる補間係数ベクトルとをもとに特徴パラメータベクトルを求めたサブフレームの内量子化特徴パラメータベクトルを求めた以外のサブフレームに対応する補間特徴パラメータベクトルを求める補間係数ベクトル計算器30と、補間誤差特徴パラメータベクトルを求める補間誤差量子化器50と、サブフレーム特徴ベクトル量子化器60とを備えている。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 入力信号から予め定められた少なくとも二つのサブフレームに対応する特徴パラメータベクトルを抽出する特徴パラメータベクトル抽出手段と、前記特徴パラメータベクトルの内予め定められた位置にあるサブフレームに対応する特徴ベクトルを量子化しそれを前記フレームの量子化特徴パラメータベクトルとする特徴ベクトル量子化手段と、

前記フレームの前記量子化特徴パラメータベクトルと少なくとも一フレーム過去のフレームで定まる量子化特徴パラメータベクトルと予め定められた補間係数ベクトルとをもとに前記特徴パラメータベクトルを求めたサブフレームの内、前記量子化特徴パラメータベクトルを求めた以外のサブフレームに対応する補間特徴パラメータベクトルを求める補間特徴パラメータベクトル算出手段と、

前記補間特徴パラメータベクトルと前記特徴パラメータベクトルとをもとに前記特徴パラメータベクトルを求めたサブフレームの内、前記量子化特徴パラメータベクトルを求めた以外のサブフレームにおける補間誤差特徴パラメータベクトルを求める補間誤差特徴パラメータベクトル算出手段と、

前記補間誤差特徴パラメータベクトルを量子化して量子化補間誤差特徴パラメータベクトルを求める量子化補間誤差特徴パラメータベクトル算出手段と、

サブフレームインデックスと前記量子化特徴パラメータベクトルと前記補間特徴パラメータベクトルと前記補間誤差特徴パラメータベクトルとを入力して前記サブフレームの量子化特徴パラメータベクトルを求めるサブフレーム量子化特徴パラメータベクトル算出手段とを備えることを特徴とするベクトル量子化装置。

【請求項2】 一定間隔のフレーム毎に入力する入力信号をもとに予め定められた手段により前記フレームの基本モードを決定し前記基本モードに応じて定まる前記補間係数ベクトルを算出する基本モード決定手段を有することを特徴とする請求項1記載のベクトル量子化装置。

【請求項3】 複数のフレームに分割された入力の音声信号を前記フレーム当り複数のサブフレームに分割して一時的に蓄積するフレームメモリと、

前記複数のフレームからフレームモードを決定するフレームモード判定器と、

前記複数のサブフレームから第1のサブフレームと第2のサブフレームとを取出して分析し第1及び第2の特徴パラメータを抽出する特徴ベクトル抽出器と、

予め定められた複数の特徴パラメータコードを記憶している特徴ベクトルコードブックと、

前記第1の特徴パラメータと前記特徴パラメータコードとの差が最小となる前記特徴パラメータコードを前記特徴ベクトルコードブックから選択して前記フレームの量

子化特徴ベクトルを算出する特徴ベクトル量子化器と、

前記量子化特徴ベクトルを記憶する量子化特徴ベクトルメモリと前記フレームモード判定器で判定したモード結果から定まる補間係数ベクトルを記憶する補間係数ベクトルメモリと、

前記量子化特徴ベクトルメモリに記憶されていた前記量子化特徴ベクトルと前記補間係数ベクトルメモリに記憶された前記補間係数ベクトルとから前記第1の特徴パラメータに対する補間特徴パラメータベクトルを算出する補間特徴ベクトル計算器と、

10 前記第2の特徴パラメータと前記補間特徴パラメータベクトルとから補間誤差特徴パラメータベクトルを算出する補間誤差特徴ベクトル計算器と、

予め定められた複数の補間誤差コードベクトルを記憶している補間誤差コードブックと、

前記補間誤差特徴パラメータベクトルと前記補間誤差コードベクトルとの差が最小となる前記補間誤差コードベクトルを選択して補間誤差特徴パラメータベクトルを算出する補間誤差量子化器と、

前記量子化特徴パラメータベクトルと前記補間特徴パラ

20 メータベクトルと前記補間誤差特徴パラメータベクトルとから算出して前記入力の音声信号のサブフレームインデックスに対応する補間量子化特徴パラメータベクトルを算出するサブフレーム特徴ベクトル量子化器とを有することを特徴とするベクトル量子化装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】本発明はベクトル量子化装置に関し、特に音声信号や画像信号などの時系列信号を低ビットレートでベクトル量子化するベクトル量子化装置に関する。

30

【0002】

【従来の技術】音声信号などの時系列信号をフレームに分割して量子化する場合、平均的なビットレートを下げるためには各フレームに割り当てるビット数を下げるか又はフレーム長を伸ばすかの方法があるが、本発明は後者に関する。

40

【0003】従来のベクトル量子化装置では、フレーム長を伸ばす場合、フレーム長を伸ばすにつれて時間特性の再現能力が低下するため、フレームをさらに分割した

サブフレーム単位で特徴パラメータを処理するのが一般

であり、そしてフレーム単位で定める特徴パラメータに關しては、過去に量子化された特徴パラメータと当該フレームで量子化された特徴パラメータとの直線補間などによって、所望のサブフレームの量子化特徴パラメータを決定する。例えば、文献1：菅村、板倉、”線スペクトル対（LSP）音声分析合成方式による音声情報圧縮、”電子情報通信学会論文誌J64-A, 8, p.p.

599-606(1981)に従来例が記載されている。

50 【0004】一方、時間特性の再現能力を高める他の手

法としては、サブフレーム毎の特徴パラメータを求め、それらを一括して量子化するマトリックス量子化について文献2：シー. シャオ アンド アール. エム. グレイ, “マトリックス クオンタイザ デザイン フォア エルピピーシ スピーチ ユージング ザ ゼネラライズド ロイド アルゴリズム,” アイイイイ トランス トランス. エエスエスピ, (C. Tsao and R. M. Gray, “Matrix Quantizer Design for LPC Speech Using the Generalized Lloyd Algorithm,” IEEE Trans. ASSP,) 33, pp. 537-545 (1985). 文献3：ディ. ワイ. ウォング, ビー. エッチ. ヤング アンド ディ. ワイ. チェンジ, “ベリィ ロウ データ レート スピーチ コンプレッション ウィズエレピーシ ボコーダ アンド マトリックス クォンティゼーション,” アイイイイ プロシ, アイシエエスエスピ (D. Y. Wong, B. H. Juang and D. Y. Cheng, “Very Low Data Rate Speech Compression with LPC Vocoder and Matrix Quantization,” IEEE Proc. ICASSP) 83, pp. 65-68 (1983). に記載されている。マトリックス量子化では、所望のサブフレームの量子化特徴パラメータが補間などの処理を介さず、直接的に決定される。

【0005】

【発明が解決しようとする課題】この従来のベクトル量子化装置の内、直線補間を用いる手法においては、まず、フレーム内に過度状態などが含まれる場合、直線補間の再現能力が大きく劣るという問題がある。さらに、一般論として直線補間の対象とする特徴パラメータの補間関数として最適なものになっていいる保証がないと言う問題がある。後者に関しては、直線補間以外の補間関数を設計することが出来るが、飽くまでも、フレーム全体に渡る平均的な特性を表すにすぎず、定めた補間特性以外の時間変動特性を再現する能力と言う点では、直線補間と同様に問題がある。

【0006】一方、ベクトル量子化の理論によると、量子化の漸近特性は次元当たりのビット数に比例することが知られている。(文献4：ティ. ディ. ルーカバウ アンド アール. エム. グレイ, “ハイーレゾルーション クォンティゼーションセオリ アンド ザ ベクタ クォンティタイザ アドバンテージ,” アイイイイ トランス. アイティ (T. D. Lookabaugh, and R. M. Gray, “High-Resolution Quantization Theory and the Vector Quantizer Advantage,” IEEE Trans. IT, 35, 5, pp. 1020-1033 (19

89) .)。したがって、マトリックス量子化を適用する場合、サブフレーム数が多くなって次元当たりの割り当てビット数が少なくなると、平均的な補間より特性が劣化するという恐れがある。また、これに関連して、前述の補間関数を設計する場合でも、サブフレーム数が多くなり、設計対象となる次元数が多くなると、マトリック量子化の場合と同じ問題が生じる可能性がある。

【0007】本発明の目的は、量子化対象を時系列信号の長期補間特性からの誤差(ずれ)とする構成を取ることにより、比較的少ないビット数で時間変動特性の追随性の良いベクトル量子化装置を提供することにある。

【0008】

【課題を解決するための手段】本発明のベクトル量子化装置は、入力信号から予め定められた少なくとも二つのサブフレームに対応する特徴パラメータベクトルを抽出する特徴パラメータベクトル抽出手段と、前記特徴パラメータベクトルの内予め定められた位置にあるサブフレームに対応する特徴ベクトルを量子化しそれを前記フレームの量子化特徴パラメータベクトルとする特徴ベクトル量子化手段と、前記フレームの前記量子化特徴パラメータベクトルと少なくとも一フレーム過去のフレームで定まる量子化特徴パラメータベクトルと前記基本モードに応じて定まる補間係数ベクトルとをもとに前記特徴パラメータベクトルを求めたサブフレームの内、前記量子化特徴パラメータベクトルを求める以外のサブフレームに対応する補間特徴パラメータベクトルを求める補間特徴パラメータベクトル算出手段と、前記補間特徴パラメータベクトルと前記特徴パラメータベクトルとをもとに前記特徴パラメータベクトルを求めたサブフレームの

内、前記量子化特徴パラメータベクトルを求めた以外のサブフレームにおける補間誤差特徴パラメータベクトルを求める補間誤差特徴パラメータベクトル算出手段と、前記補間誤差特徴パラメータベクトルを量子化して量子化補間誤差特徴パラメータベクトルを求める量子化補間誤差特徴パラメータベクトル算出手段と、サブフレームインデックスと前記量子化特徴パラメータベクトルと前記補間特徴パラメータベクトルと前記補間誤差特徴パラメータベクトルとを入力して前記サブフレームの量子化特徴パラメータベクトルを求めるサブフレーム量子化特徴パラメータベクトル算出手段とを備え、又は、一定間隔のフレーム毎に入力する入力信号をもとに予め定められた手段により前記フレームの基本モードを決定し前記基本モードに応じて定まる前記補間係数ベクトルを算出する基本モード決定手段をも有している。

【0009】又、本発明のベクトル量子化装置は、複数のフレームに分割された入力の音声信号を前記1つフレーム当たり複数のサブフレームに分割して一時的に蓄積するフレームメモリと、前記複数のフレームからフレームモードを決定するフレームモード判定器と、前記複数のサブフレームから第1のサブフレームと第2のサブフレ

ームとを取出して分析し第1及び第2の特徴パラメータを抽出する特徴ベクトル抽出器と、予め定められた複数の特徴パラメータコードを記憶している特徴ベクトルコードブックと、前記第1の特徴パラメータと前記特徴パラメータコードとの差が最小となる前記特徴パラメータコードを前記特徴ベクトルコードブックから選択して前記フレームの量子化特徴ベクトルを算出する特徴ベクトル量子化器と、前記量子化特徴ベクトルを記憶する量子化特徴ベクトルメモリと、前記フレームモード判定器で判定したモード結果から定まる補間係数ベクトルを記憶する補間係数ベクトルメモリと、前記量子化特徴ベクトルメモリに記憶されていた前記量子化特徴ベクトルと前記補間係数ベクトルとから前記第1の特徴パラメータに対する補間特徴パラメータベクトルを算出する補間特徴ベクトル計算器と、前記第2の特徴パラメータと前記補間特徴パラメータベクトルとから補間誤差特徴パラメータベクトルを算出する補間誤差特徴ベクトル計算器と、予め定められた複数の補間誤差コードベクトルを記憶している補間誤差コードブックと、前記補間誤差特徴パラメータベクトルと前記補間誤差コードベクトルとの差が最小となる前記補間誤差コードベクトルを選択して補間誤差特徴パラメータベクトルを算出する補間誤差量子化器と、前記量子化特徴パラメータベクトルと前記補間特徴パラメータベクトルと前記補間誤差特徴パラメータベクトルとから算出して前記入力の音声信号のサブフレームインデックスに対応する補間量子化特徴パラメータベクトルを算出するサブフレーム特徴ベクトル量子化器とを有している。

【0010】

【実施例】次に、本発明について図面を参照して説明する。

【0011】図1は本発明の一実施例を示すブロック図である。

【0012】図1において、本実施例は、複数のフレームに分割された入力の音声信号を1フレーム当たり複数のサブフレームに分割して一時的に蓄積するフレームメモリ5と、複数のフレームからフレームモードを決定するフレームモード判定器16と、複数のサブフレームから予め定められた第1のサブフレームと第2のサブフレームとを取出して分析し第1及び第2の特徴パラメータを*

*抽出する特徴ベクトル抽出器10と、予め定められた複数の特徴パラメータコードを記憶している特徴ベクトルコードブック21と、第1の特徴パラメータと特徴パラメータコードとの差が最小となる特徴パラメータコードを特徴ベクトルコードブック21から選択してフレームの量子化特徴ベクトルを算出する特徴ベクトル量子化器20と、量子化特徴ベクトルを記憶する量子化特徴ベクトルメモリ40と、フレームモード判定器16で判定したモード結果から定まる補間係数ベクトルを記憶する補間係数ベクトルメモリ31と、量子化特徴ベクトルメモリ40に記憶されていた量子化特徴ベクトルと補間係数ベクトルメモリ31に記憶された補間係数ベクトルとから第1の特徴パラメータに対する補間特徴パラメータベクトルを算出する補間特徴ベクトル計算器30と、第2の特徴パラメータと補間特徴パラメータベクトルとから補間誤差特徴パラメータベクトルを算出する補間誤差特徴ベクトル計算器35と、予め定められた複数の補間誤差コードベクトルを記憶している補間誤差コードブック51と、補間誤差特徴パラメータベクトルと補間誤差コードベクトルとの差が最小となる補間誤差コードベクトルを選択して補間誤差特徴パラメータベクトルを算出する補間誤差量子化器50と、量子化特徴パラメータベクトルと補間特徴パラメータベクトルと補間誤差特徴パラメータベクトルとから算出して入力の音声信号のサブフレームインデックスに対応する補間量子化特徴パラメータベクトルを算出するサブフレーム特徴ベクトル量子化器60とを有して構成している。

【0013】次に、本実施例の動作について説明する。

【0014】入力端子1からフレームに分割された音声信号を受信し、それをフレームメモリ5へ蓄える。フレームメモリ5に蓄えられた音声信号はフレームモード判定器16と特徴ベクトル抽出器10とからアクセスされる。フレームモード判定器16は、当該フレームの特性に応じたモードを決定するものである。モードの決定には幾つかの方法があるが、代表的な方法に、サブフレーム毎の $r m s$ の変化パターンやフレームの平均適応コードブック予測ゲインに応じてモード決定する方法がある。前者の決定方法は、例えば、各サブフレームの $r m s$ を $\{r m s_{isub}, i sub = 1, \dots, N sub\}$ とおくと、

【0015】

$$\text{mode 3: } \frac{\text{rms } N_{sb-1} \text{rms } N_{sb}}{\text{rms}_1 \text{rms}_2} \leq 0.5$$

$$\text{mode 2: } 0.5 < \frac{\text{rms } N_{sb-1} \text{rms } N_{sb}}{\text{rms}_1 \text{rms}_2} < 2.0$$

$$\text{mode 1: } 2.0 \leq \frac{\text{rms } N_{sb-1} \text{rms } N_{sb}}{\text{rms}_1 \text{rms}_2}$$

【0016】などとして、モード判別できるこのとき mode 3 は立ち下がり、mode 2 は定常、mode 1 は立ち上がりと判定される。後者の決定方法に関しては、まず、サブフレームの入力音声信号を {s *}

*_{isub}(n), n = 1, … L_{sub}, i s u b = 1, …, N_{s b}} (但し、L_{sub} はサブフレーム長) として、

【0017】

$$crs_{isub}(k) = \sum_n s_{isub}(n+bias) s_{isub}(n-k+bias) \quad (1)$$

$$crr_{isub}(k) = \sum_n s_{isub}(n-k+bias) s_{isub}(n-k+bias) \quad (2)$$

$$PG_{isub}(k) = \frac{spw}{\frac{crs^2_{isub}(k)}{spw - \frac{crs^2_{isub}(k)}{crr^2_{isub}(k)}}} \quad (3)$$

$$spw = \sum_n s^2_{isub}(n)$$

【0018】なる予測ゲインから、それを最大にする各サブフレームのラグ {lag_{isub}, i s u b = 1, …, N_{s b}} を求める。そして求まった {lag_{isub}} に対応して、

$$PG = \frac{\sum_{isub} XPDW_{isub}}{\sum_{isub} \left(XPDW_{isub} - \frac{crs^2(lag(isub))}{crr^2(lag(isub))} \right)} \quad (4)$$

【0020】なる平均予測ゲインを計算し、その対数値で、

mode 3: 10.0 dB < PG

mode 2: 5 dB < PG < 10.0 dB

mode 1: 2.0 dB < PG < 5.0 dB

mode 0: otherwise

として、モード判定ができる。このようして判定したモード結果は補間係数ベクトルメモリ 31 へ送られる。

【0021】特徴ベクトル抽出器 10 では、フレームメモリ 5 から当該フレームの音声信号を入力し、第 N_{s b} サブフレームと第 N_{m d} ((N_{s b} の整数) サブフレー

★ムの音声サンプルを中心に分析して第 N_{s b} サブフレームに対する線スペクトル対 (LSP) パラメータ {f_{n^{sp}}(i), i = 1, …, M} と第 N_{m d} サブフレームに対する LSP パラメータ {f_{n^{md}}(i), i = 1, …, M} を特徴パラメータとして抽出する。抽出された第 N_{s b} サブフレームの LSP パラメータは補間誤差特徴ベクトル計算部 35 へ送出される。特徴パラメータ量子化器 20 では、特徴パラメータコードブック 21 に予め記憶されてある K_c 個のコードベクトル {c_k(i), i = 1, …, M, k = 1, …, K_c} から、式 (5) を最小にするコードベクトルのインデックス k を選択す

る。

$$Q_k^{Ns} = \sum_{i=1}^M (f_n^{Ns}(i) - c_k(i))^2 \quad (5)$$

【0023】選択されたインデックスに対応するコードベクトルは当該フレームの量子化特徴ベクトル

【0024】

$$\{f_n(i), i=1, \dots, M\}$$

【0025】として定まり、量子化特徴ベクトルメモリ40と補間特徴ベクトル計算器30とサブフレーム特徴ベクトル量子化器60とへ送出される。補間特徴ベクトル計算器30では、量子化特徴ベクトルメモリ40から過去の量子化特徴ベクトルの組と、

$$f_n^{tp}(i) = \sum_{m=0}^{Tp} \beta_m^{\text{mode}} f_{n-m}(i) \quad (6)$$

【0029】計算された補間特徴パラメータベクトル {f_n^{tp}(i)} は補間誤差特徴ベクトル計算器35へ送出される。補間誤差特徴ベクトル計算器35では特徴ベクトル抽出器10から入力される {f_n^{Nmd}(i)}, i = 1, \dots, M

$$f_n^e(i) = f_n^{Nmd}(i) - f_n^{tp}(i)$$

計算された補間誤差特徴パラメータベクトルは補間誤差量子化器50へ出力される。補間誤差量子化器50では、補間誤差特徴ベクトル計算器30より供給される補間誤差特徴パラメータベクトルを補間誤差コードブック ★

$$Q_k^{Nmd}(i) = \sum_{i=1}^M (f_n^e(i) - c_{pk}(i))^2 \quad (8)$$

【0032】選択されたコードベクトルは補間誤差特徴パラメータベクトル

【0033】

$$\{f_n^e(i)\}$$

【0034】としてサブフレーム特徴ベクトル量子化器60へ送出される。サブフレーム特徴ベクトル量子化器60では、入力端子2から供給されるサブフレームインデックスnsubに応じたサブフレームの量子化特徴パラメータを求め、それを出力端子3へ出力する機能を持つ。サブフレーム特徴ベクトル量子化器60では、まず、特徴ベクトル量子化器20と補間差特徴ベクトル計算器30と補間誤差量子化器50とから供給される量子化特徴パラメータベクトル

【0035】

$$\{f_n(i)\}$$

【0036】と補間特徴パラメータベクトル {f

* * 【0022】

【0026】

$$\{f_{n-m}(i), i=1, \dots, M, m=0, \dots, Tp\}$$

【0027】と補間係数ベクトルメモリ31からフレームモード判定器16の出力に応じて定まる補間係数ベク

トル {β_m^{\text{mode}}, m=0, \dots, Tp} とを入力して、式(6)で示す補間特徴パラメータベクトル {f_n^{tp}(i), i=1, \dots, M} を計算する。

【0028】

※1, \dots, M} と補間特徴ベクトル計算器30から入力される {f_n^{tp}(i)} とをもとに式(7)で示す補間誤差特徴パラメータベクトルを計算する。

【0030】

★51に蓄えてあるKp個のコードベクトル {c_{pi}, i=1, \dots, M, k=1, \dots, Kp} から式(8)を最小にするコードベクトルで量子化する。

【0031】

☆_n^{opt}(i) と補間誤差特徴パラメータベクトル

【0037】

$$\{f_n^e(i)\}$$

【0038】とをもとに、式(9)で示すNm d番目のサブフレームにおける補間量子化特徴パラメータベクトルが計算される。

【0039】

$$f_n^{Nmd}(i) = f_n^{tp}(i) + f_n^e(i) \quad (9)$$

【0040】そして、サブフレームインデックスnsubに対する量子化特徴パラメータ

【0041】

$$\{f_n^{sub}(i), i=1, \dots, M\}$$

【0042】は式(10)のように求められる。

【0043】

$$f_n^{nsub}(i) = \begin{cases} \frac{Nmd-nsub}{Nmd} f_{n-1}(i) + \frac{nsub}{Nmd} f_n^{Nmd}(i) & \text{if } 1 \leq nsub \leq Nmd \\ \frac{Nsub-nsub}{Nsub-Nmd} f_n^{Nmd}(i) + \frac{nsub-Nmd}{Nsub-Nmd} f_n(i) & \text{if } Nmd+1 \leq nsub \leq Nsub \end{cases} \quad (10)$$

【0044】以上の説明において、補間係数ベクトルにある補間係数ベクトルは直線補間係数でもよい。

【0045】また、以上の説明において、特徴パラメータベクトルを求める位置が予め定められるとしているが、その位置を入力信号の特性に応じて可変とする構成が取れる。これは、例えば、フレームモード判定器16の結果を用いて、当該フレームの入力信号が立ち上がる場合は、NmdをNs b方向にずらすなどである。但し、このとき、サブフレーム特徴ベクトル量子化器60での処理は同じとすることもできる。

【0046】さらに、以上の説明において、量子化特徴パラメータベクトルと量子化補間誤差特徴パラメータベクトル求める際、コードブックとして一種類のものを用意しているが、これを複数種類もつことも可能である。このときは、例えば、フレームモード判定器16の結果や特徴ベクトル抽出器10で求まる特徴パラメータベクトルに応じてコードベックを切替える構成が考えられる。

【0047】さらにまた、以上の説明においては、特徴ベクトル量子化器20から出力される量子化特徴パラメータベクトルは一つであったが、これを複数にすることもできる。このときはそれに応じて求まる補間誤差パラメータベクトルも複数となるが、こらの内から最適なものを選択するには、式(5)と式(8)式で計算される誤差の組 $\{Q_{i,Nmd}^{Nsd} + Q_{i,Nsb}^{Nsd}\}$ が最も小さくなるものという基準を採用することができる。

【0048】最後に、上記説明ではフレームモード判定器16にはモード判定の記憶がないが、これは、当然、入力音声信号の過去の情報も利用してモード判定を行うことも可能である。

【0049】

【発明の効果】以上説明したように本発明は、一定間隔のフレーム毎に入力する入力信号をもとに予め定められた手段によりフレームの基本モードを決定する基本モード決定手段と、入力信号から予め定められた少なくとも二つのサブフレームに対応する特徴パラメータベクトルを抽出する特徴ベクトル抽出手段と、特徴パラメータベクトルの内予め定められた位置にあるサブフレームに対応する特徴ベクトルを量子化しそれをフレームの量子化特徴パラメータベクトルとする特徴ベクトル量子化手段と、フレームの量子化特徴パラメータベクトル

* ルと少なくとも一フレーム過去のフレームで定まる量子化特徴パラメータベクトルと基本モードに応じて定まる補間係数ベクトルとをもとに特徴パラメータベクトルを求めたサブフレームの内量子化特徴パラメータベクトルを求めた以外のサブフレームに対応する補間特徴パラメータベクトルを求める補間特徴パラメータベクトル算出手段と、補間特徴パラメータベクトルと特徴パラメータベクトルとをもとに特徴パラメータベクトルを求めたサブフレームの内量子化特徴パラメータベクトルを求めた以外のサブフレームにおける補間誤差特徴パラメータベクトルを求める補間誤差特徴パラメータベクトル算出手段と、補間誤差特徴パラメータベクトルを量子化して量子化補間誤差特徴パラメータベクトルを求める量子化補間誤差特徴パラメータベクトル算出手段と、サブフレームインデックスと量子化特徴パラメータベクトルと補間特徴パラメータベクトルと補間誤差特徴パラメータベクトルとを入力してサブフレームの量子化特徴パラメータベクトルを求めるサブフレーム量子化特徴パラメータベクトル算出手段とを備えることにより、時間的に変動する時系列信号を量子化する際に、被量子化信号のフレーム当たりの局所特性を、被量子化対象信号の長期補間特性を表す補間係数ベクトルと、それからの誤差を表す補間誤差ベクトルに分割する構成で、更には補間係数ベクトルを当該フレームの特性を表すモードに応じて切替える構成を併せ持っているので、比較的少ないビット数で、時間変動追随性の高い、高品質なベクトル量子化装置を提供できるという効果がある。また、本発明はマトリックス量子化のような全サブフレームの特徴パラメータをベクトル量子化対象とする構成をとっていないため記憶容量並びに演算量を従来より少なくすることができるという効果がある。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の一実施例を表すベクトル量子化装置のブロック図である。

【符号の説明】

- 1 入力端子
- 2 入力端子
- 3 出力端子
- 5 フレームメモリ
- 10 特徴ベクトル抽出器
- 16 フレームモード判定器
- 20 特徴ベクトル量子化器

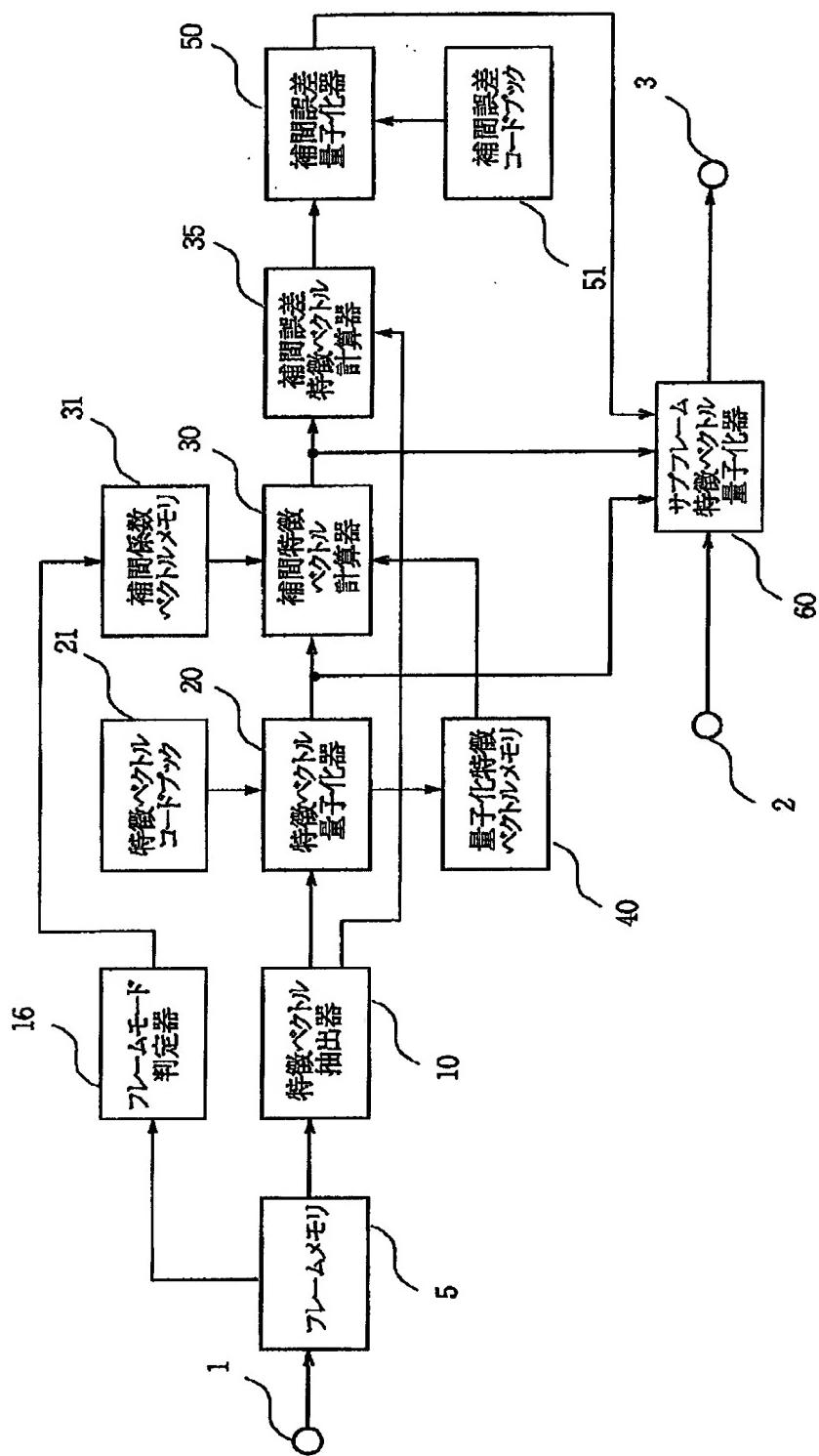
13

- 2 1 特徴ベクトルコードブック
 3 0 補間誤差ベクトル計算器
 3 1 補間係数ベクトルメモリ
 3 5 補間誤差特徴ベクトル計算器

14

- * 4 0 量子化特徴ベクトルメモリ
 5 0 補間誤差量子化器
 5 1 補間コードブック
 * 6 0 サブフレーム特徴ベクトル量子化器

【図1】



フロントページの続き

(51) Int. Cl. 6

識別記号

序内整理番号

F I

技術表示箇所

H O 4 N 1/415

7/24

**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning
Operations and is not part of the Official Record**

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- BLACK BORDERS**
- IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES**
- FADED TEXT OR DRAWING**
- BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING**
- SKEWED/SLANTED IMAGES**
- COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS**
- GRAY SCALE DOCUMENTS**
- LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT**
- REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY**
- OTHER:** _____

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.